

8-27-03

[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1133541A



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95116180.6

[51]Int.Cl⁶

H04Q 7/22

[43]公开日 1996 年 10 月 16 日

[22]申请日 95.10.16

[30]优先权

[32]94.10.17[33]US[31]324,427 5,659,544

[71]申请人 美国电报电话公司

地址 美国纽约

[72]发明人 托马斯F·拉·波塔

拉梅钱德润·拉姆伊

马拉蒂·维拉拉汉宛

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

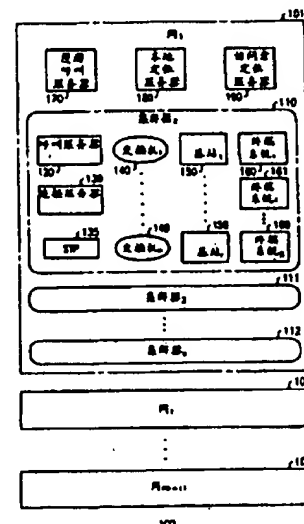
代理人 郭晓梅

权利要求书 9 页 说明书 22 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 在无线蜂窝和个人通信系统中的分布控制方法与系统

[57]摘要

一种在蜂窝和个人通信系统中用于分散控制的系统，该系统包括各个分别的服务器，用于执行呼叫控制和连接控制功能，从而避免了在一次呼叫期间用于移动用户的交换或其他交换机必须固定在缺陷。在登记程序期间，访问定位服务器仅跟踪正在漫游的移动用户，而不是跟踪正在漫游的移动用户以及在基本地网中的移动用户。在位于不同网中的各服务器和基站，或其他各服务器之间的控制信令链路，允许正在漫游的移动用户与它们的本地网联系，以便得到全部时间的服务。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种通信系统,至少其一部分包括:

多个网,每个网包括:

(a)一个本地定位服务器;

(b)一个访问者定位服务器;

(c)一个漫游者呼叫服务器;

(d)多个集群器,每个包括:

(1)一个呼叫服务器;

(2)一个连接服务器;

(3)多个基站,每个具有与其相连的一个信道服务器;

(4)多个交换机,其中多个交换机的每个具有一个与其相连的信道服务器;和

(5)多个信令转换点;和

多个终端系统,包括多个移动用户,其中所述多个移动用户中的每个具有一个是所述多个网之一的本地网。

2. 权利要求 1 的系统,其中所述多个交换机包括广播多路广播消息的能力。

3. 权利要求 1 的系统,其中所述多个交换机包括多个异步传输模式(ATM)交换机。

4. 权利要求 3 的系统,其中所述多个异步传输模式(ATM)交换机至少某些被用于在所述系统中沿一个路由建立连接。

5. 权利要求 3 的系统,其中所述多个异步传输模式(ATM)交

交换机的至少某些被用于在所述多个网之一中的基站与在所述多个网中不同的一个中的漫游呼叫服务器之间建立直接信令链路。

6. 权利要求 3 的系统,其中所述多个异步传输模式(ATM)交换机的至少某些被用于在所述多个网之一中的漫游者呼叫服务器与在所述多个网的一个中的连接服务器之间建立直接信令链路。

7. 权利要求 1 的系统,其中所述本地定位服务器按照移动用户定位跟踪程序跟踪各移动用户的位置,对于该移动用户而言该服务是本地定位服务器。

8. 权利要求 1 的系统,其中所述访问者定位服务器按照移动用户定位跟踪程序跟踪在其范围内漫游的各移动用户。

9. 权利要求 1 的系统,其中所述呼叫服务器按照呼叫控制程序响应位于其本地网中和位于所述呼叫服务器的范围内的一个移动用户的始发呼叫消息执行呼叫控制功能。

10. 权利要求 1 的系统,其中所述呼叫服务器按照呼叫控制程序响应一次呼叫的建立呼叫消息执行呼叫控制功能。

11. 权利要求 1 的系统,其中所述呼叫服务器按照释放呼叫程序响应释放呼叫消息执行呼叫释放功能。

12. 权利要求 1 的系统,其中所述漫游者呼叫服务器按照呼叫控制程序响应来自不在其本地网的一个网中的和位于所述漫游者呼叫服务器的范围之内一个移动用户的始发呼叫消息执行呼叫控制功能。

13. 权利要求 1 的系统,其中所述漫游者呼叫服务器按照呼叫控制程序响应一次呼叫的建立呼叫消息执行呼叫控制功能。

14. 权利要求 1 的系统, 其中所述连接服务器按照连接建立程序响应始发于其范围之内的一次呼叫的建立连接消息执行连接控制功能。

15. 权利要求 1 的系统, 其中所述连接服务器按照释放连接程序响应释放连接消息执行连接控制功能。

16. 权利要求 1 的系统, 其中所述多个信道服务器按照切换程序响应切换命令消息执行信道控制功能。

17. 权利要求 1 的系统, 其中所述通道系统是无线蜂窝通信系统。

18. 权利要求 1 的系统, 其中所述通信系统提供个人通信服务 (PGS)。

19. 一种跟踪具有一个本地网的移动用户的位置的方法, 所述方法包括以下步骤:

产生一个登记消息;

如果所述移动用户位于其本地网中, 执行以下步骤:

(a) 将登记信息传送到所述移动用户的本地定位服务器; 和

(b) 在所述本地定位服务器中存储所述移动用户的移动用户至集群器的映射; 和

如果所述移动用户不在其本地网中, 执行以下步骤:

(a) 将所述登记信息传送到正在跟踪所述移动用户的访问者定位服务器;

(b) 如果所述登记消息表示集群器改变, 在所述访问者定位服务器中存储所述移动用户的移动用户至集群器的映射;

(c) 如果所述登记消息表示所述移动用户正在开机或关机, 则

将所述登记信息传送到用于所述移动用户的本地定位服务器;和

(d) 在所述本地定位服务器中存储对应于所述主叫移动用户的位置的网络识别符和访问者定位识别符。

20. 一种从一个主叫终端系统向一个被叫终端系统建立呼叫的方法, 其中至少或者所述主叫终端系统或者所述被叫终端系统是一个移动用户, 所述方法包括以下步骤:

产生一个始发呼叫消息;

执行所述呼叫的呼叫控制程序;和

执行所述呼叫的连接建立程序, 其中所述连接建立程序包括:

(a) 接收一个建立连接消息;

(b) 对所述呼叫从所述主叫终端系统到所述被叫终端系统寻找一个路由;

(c) 对于所述路由的每一段执行连接批准程序;和

(d) 对于所述路由的每一段执行连接建立程序;

其中所述连接批准程序包括同时在多个与各基站和交换机相连的信道服务器中执行信道保留功能的步骤, 该步骤构成所述路由的一段, 和其中所述连接建立程序包括同时在所述多个信道服务器中执行建立翻译功能。

21. 权利要求 20 的方法, 其中所述连接批准程序还包括发送一个多路广播建立翻译消息到所述多个信道服务器的步骤。

22. 权利要求 20 的方法, 其中所述连接建立程序还包括向所述多个信道服务器发送一个多路广播建立翻译消息的步骤。

23. 一种从一个主叫终端系统到一个被叫终端系统建立呼叫的方法, 其中至少所述主叫终端系统, 或者所述被叫终端系统是一

个移动用户,所述方法包括以下步骤:

产生一个始发呼叫消息;

执行所述呼叫的呼叫控制程序;

执行所述呼叫的连接建立程序;

其中所述呼叫控制程序包括以下步骤:

(a) 发送建立呼叫消息到正为所述主叫终端系统服务的呼叫服务器;

(b) 为所述呼叫产生一种状态机;

(c) 为所述主叫终端系统调用隐含服务;

(d) 为所述呼叫产生用于映射连接的记录;

(e) 识别正服务于所述被叫终端系统的呼叫服务器、用于所述被叫终端系统的连接服务器和用于所述被叫终端系统的网关交换机;

(f) 与用于所述被叫终端系统的所述呼叫服务器通信,为所述被叫终端系统调用隐含服务;和

(g) 发送建立连接消息到用于所述主叫终端系统的连接服务器;和其中所述呼叫控制程序的步骤(b)、(c)和(d)是与所述呼叫控制程序的步骤(e)和(f)同时执行的。

24. 权利要求 23 的方法,其中发送建立呼叫消息到正为所述主叫终端系统服务的呼叫服务器的步骤包括以下步骤:

如果所述主叫终端系统是位于其本地网的一个移动用户,则发送建立呼叫消息到位于与所述主叫终端系统相同的集群器中的呼叫服务器;和

如果所述主叫终端系统不是位于其本地网的一个移动用户,

则发送建立呼叫消息到位于所述主叫终端系统的本地网的漫游者呼叫服务器。

25. 权利要求 23 的方法, 其中如果所述被叫终端系统是一个位于其本地网中的移动用户识别的步骤包括以下各步骤:

发送搜索请求到用于所述被叫终端系统的本地定位服务器;
和

发送搜索响应到正为所述主叫终端系统服务的呼叫服务器, 其中所述搜索响应规定了正在为所述被叫终端系统服务的呼叫服务器, 用于所述被叫终端系统的连接服务器和用于所述终端系统的网关交换机。

26. 权利要求 23 的方法, 其中如果所述被叫终端系统是一个不在其本地网中的移动用户, 则识别步骤包括以下步骤:

发送搜索请求到用于所述被叫终端系统的本地定位服务器;
以所述本地定位服务器发送搜索请求到正在跟踪所述被叫终端系统的访问者定位服务器;

从所述访问者定位服务器发送搜索响应到所述本地定位服务器; 和

从所述本地定位服务器发送至少一个搜索响应到正在为所述主叫终端系统服务的呼叫服务器。

27. 权利要求 26 的方法, 其中发送至少一个搜索响应到正在为所述主叫终端系统服务的所述呼叫服务器的步骤包括以下步骤:

发送规定正在为所述被叫终端系统服务的呼叫服务器的第一搜索响应; 和

发送规定用于所述被叫终端系统的连接服务器和用于所述被叫终端系统的网关交换机的第二搜索响应。

28. 权利要求 23 的方法,还包括如果所述被叫终端系统是一个移动用户,则执行基站定位的程序的步骤,其中所述基站定位程序是与权利要求 18 的步骤(f)并行执行的。

29. 权利要求 28 的方法,其中如果所述被叫终端系统位于其本地网中,所述基站定位程序包括以下步骤:

从用于所述被叫终端系统的本地定位服务器发送寻呼请求到位于与所述被叫终端系统相同的集群器中的所有基站;

从每个所述基站产生一个寻呼命令;

发送寻呼响应到所述本地定位服务器。

30. 权利要求 29 的方法,其中所述发送寻呼请求的步骤包括发送多路广播寻呼请求。

31. 权利要求 28 的方法,其中如果所述被叫终端系统不在其本地网中,则基站定位程序包括以下步骤:

从用于所述被叫终端系统的访问者定位服务器发送寻呼请求到位于与所述被叫终端系统相同的集群器中的所有基站;

从每个所述基站产生一个寻呼命令;和

发送寻呼响应到所述访问者定位服务器。

32. 权利要求 31 的方法,其中所述发送寻呼请求的步骤包括发送多路广播的寻呼请求。

33. 一种从一个主叫终端系统到一个被叫终端系统建立呼叫的方法,其中至少所述主叫终端系统或者所述被叫终端系统是一个移动用户,所述方法包括以下步骤:

从所述主叫终端系统产生一个始发呼叫消息；

执行所述呼叫的呼叫控制程序；和

执行所述呼叫的连接建立程序，其中信道保留功能是在多个与各基站和各交换机相连构成所述呼叫的一段路由的各信道服务器中同时执行的。

34. 权利要求 33 的方法，其中翻译功能是在所述多个信道服务器中同时执行的。

35. 一种释放从一个主叫终端系统到一个被叫终端系统的一次呼叫的方法，其中至少所述主叫终端系统或者所述被叫终端系统是一个移动用户，所述方法包括以下步骤：

产生释放命令消息；

发送释放呼叫消息到包含在所述呼叫中的各呼叫服务器；

发送释放连接消息到对应于所述各呼叫服务器之一具有包括在所述呼叫中的连接记录的呼叫服务器的一个连接服务器；和

执行释放连接程序，其中用于与形成所述呼叫的一段路由的各基站和交换机相连的多个信道服务器资源也同时释放。

36. 权利要求 35 的方法，其中所述释放呼叫程序还包括发送多路广播断开信道消息到所述多个信道服务器的步骤。

37. 一种呼叫的过区切换方法，包括以下步骤：

产生所述过区切换消息，该消息识别包括所述呼叫的旧的路由的旧的一段的第一端的一个以前的基站；

将所述过区切换消息传送到所述以前的基站；

从与所述以前的基站相连的信道服务器发送过区切换段消息到新的基站；

从所述新的基站到被识别为所述老的段的第二端为所述呼叫建立路由的一个新的段；

从在所述老的路由中的一个信道到与新的段相连的一个信道建立一个新的翻译；

识别在所述新的段中涉及的每个信道服务器的所述交换机；
和

从所述老的段到所述新的段传送负责所述老的段变化的连接服务器。

说 明 书

在无线蜂窝和个人通信系统中 的分布控制方法与系统

一般来说,本发明涉及利用无线蜂窝和个人通信网的通信系统,更为具体地讲,是涉及在这样的网中用于分布控制的方法与设备。

在当前的蜂窝网中,为了在这样的网中建立呼叫或与一个移动单元或移动用户的连接,要执行三个功能:(1)确定该移动单元的位置;(2)处理用户可能已经预订的任何隐含的服务;和(3)建立连接。这些功能可分别称之为:移动单元定位、呼叫控制、和连接控制。在某些网中,还要执行鉴别功能。

在当前的蜂窝网中一个移动用户的登记期间,一个用户的样板被从本地网发送到该移动用户所处网的访问者位置寄存器(VLR)。而后移动交换中心(MSC)在登记期间或者在呼叫的传送期间从VLR获得该用户的样板,以便为该移动用户提供信令服务。这种技术的一个缺点是发送用户样板要求有不同网之间竞争信息的共享。第二个缺点是甚至于该移动单元未包括在一个呼叫中时也要产生信令业务。

另则,在典型的当前蜂窝网中按顺序的方式,在执行呼叫控制和建立连接功能之前,执行该移动单元的定位功能。当前方法的按顺序的本质导致长的建立延迟。

最后,在典型的当前蜂窝网中,在呼叫期间 *MSC* 要求是固定的。因此甚至在对于该用户通路存在一个更有效的路由的情况下,该 *MSC* 也仍然要包括在该呼叫期间。

本发明包括在无线蜂窝和个人通信系统中用于分布控制的系统和方法。该系统包括用于执行呼叫控制和连接控制功能的分离的服务器,因此,避免了在呼叫期间移动交换或其他的将是固定的交换机的必要。在登记过程期间,访问定位服务器仅跟踪正在漫游的移动用户,而不要同时跟踪正在漫游的移动用户及位于其本地网中的移动用户。位于不同网中各服务器与各基站间,或各服务器间的直接信令链路允许正在漫游的移动用户与其本地网通信以便提供全天的服务,因此避免了当这些移动用户未包括在呼叫中时为它们传递信令信息的需要。具有异步转移模式交换的多信道广播信令的使用,允许规定的信道控制功能同时发生在与基站相连系的信道服务器和形成一个呼叫的一段路由的交换机中。同样,规定的呼叫控制功能也可以利用各移动站的定位功能同时执行,从而减少了在建立一个呼叫中的延迟。

本发明的系统适于包括多个网,每个网包括一个本地网定位服务器、访问者定位服务器、漫游呼叫服务器、和多个集群器(*cluster*)。每个集群器可以包括一个呼叫服务器、一个连接服务器、多个基站,每个具有与其相连的信道服务器、多个每个具有与其相连的信道服务器的交换机,和多个信令转移点。该系统还可包括多个终端系统,包括多个移动用户,其中每个移动用户具有一个本地网。

本发明的其他特点与优点通过参照下面的详细描述与附图将

是显而易见的。

图 1 是表示用于数据或语音传输的以集群器为基础的多网系统的框图；

图 2 表示用于本发明的一种移动用户定位跟踪程序的各步骤的流程图；

图 3 表示始发于一个移动用户的一次呼叫的呼叫控制程序的各初始步骤的流程图；

图 4 表示在呼叫控制程序中的另外一些步骤的流程图；

图 5A 和 5B 表示更为详细的呼叫控制程序和基站定位程序的若干步骤的流程图；

图 6 表示按照本发明的原理用于图 4 和图 5 的呼叫控制程序中对于一个正在漫游的移动用户的若干管理信令链路的使用；

图 7 表示按照本发明的原理的连接建立程序的各步骤的流程图；

图 8 表示用于从一个终端系统到另一个终端系统连接一个呼叫的示例性程序。

图 9 表示按照本发明的原理释放呼叫程序的各步骤的流程图；

图 10 表示按照本发明的原理的越区切换程序；

图 11A、11B 和 11C 表示用于图 1 的系统的分析的输入参数的示例性值；

图 12 表示根据图 11A—11C 的示例性输入值的某些参数的示例性结果值。

图 1 是表示用于传输数据或话音的以集群器为基础的多网系统 100。图 1 表示 $(G+1)$ 个网 101、102 和 103，每个网具有至少 1~

n 个集群器, 其中 G 和 n 是正整数。例如, 网 1 101 具有 n 个集群器, 其中三个标号为集群器 110、111 和 112。每个集群器, 诸如集群器 1 110 具有呼叫服务器 120、连接服务器 130、和多个基站。例如, 集群器 1 110 具有 r 个基站, 其中两个在图 1 中标号为 150 和 159。在图 1 中, 下标 r 为正整数。虽然在图 1 的集群器 110 中表示出一个呼叫服务器 120 和一个连接服务器 130, 但应当理解为, 每个集群器中可以有多个呼叫服务器和多个连接服务器。在任何情况下, 每个集群器有至少一个呼叫服务器和至少一个连接服务器。

每个集群器, 诸如集群器 1 110 还具有多个用于在两个终端系统之间建立语音或数据通路的交换机。例如, 集群器 1 110 具有 m 个交换机, 其中两个在图 1 中标号为 140 和 149。在图 1 中, 下标 m 是一个正整数。在本发明的优选实施例中的交换机, 诸如交换机 140、149 是异步转移模(ATM)交换机。另外一种方案, 它们可以是同步转移模式(STM)交换机。

在每个集群器中, 诸如集群器 1 110 还可能有一个或多个终端系统, 包括固定的和移动的终端系统。例如, 图 1 表示出当前位于集群器 1 110 的 S 个终端系统, 其中下标 S 是一个正整数。当前位于网 1 101 的集群器 1 110 中的各终端系统中的三个标号为 160、161 和 169。出于举例的目的, 终端系统 160、161 是移动终端系统或移动用户, 诸如蜂窝电话, 终端系统 169 是固定终端系统。每个移动终端系统被分配一个本地网, 以致于任何给定时间, 一个特定的移动终端系统可能位于其本地网中, 或者可能漫游到其他网。此外, 每个移动用户被分配一个地址, 该地址唯一地识别该移动用户。各终端系统, 诸如终端系统 160、161 和 169 和各基站, 诸如基

站 150、159 利用无线或有线转输语音或数据。

节点间的信令消息,诸如在基站与服务器之间或各服务器之间发送的消息或信号的传输,经由 *ATM* 交换机,该交换机可以是按照 *ATM* 交换机实现的交换机 140、141 或 149 中的任何一个,或者是经由信令转移点(*STP*)135 实现。每个集群器具有多个信令转移点。因此,在图 1 中诸如服务器 120、130、170、180 和 190 的互连各节点或各服务器的链路,例如可以是通过各路由的面向连接的 *ATM* 信令虚拟信道连接(*VCC*)或面向数据报的互联服务器链路。另外,至少一些信令链路是多信道广播的信令链路。

在本发明的优选实施例中,所配备的直接信令或 *ATM* 虚拟信道连接(*VCC*)在相同网中提供各基站和各服务器间的链路,而面向数据报的链路被用于位于需要时不同网的各节点,或服务器,和各基站间的连接。一个从网的各基站和各连接服务器到所有其他网的漫游呼叫服务器的链路除外,在这种情况下,*ATM* 的 *VCC* 也用于该优选实施例中。

由呼叫服务器,诸如呼叫服务器 120 执行的功能总称为呼叫控制。对于蜂窝电话和数据应用而言,呼叫控制功能包括保持一个呼叫的基本呼叫状态模式(确定为包括用户和服务器的通信计时)和启动在呼叫中由用户预订的各隐含服务。呼叫控制功能还包括处理每次呼叫的多点连接,或端对端的用户信息通路,诸如多点声音连接、多点数据连接、或声音与数据的混合连接。

由连接服务器,诸如连接服务器 130 执行的功能总称为连接控制。连接控制功能包括寻找建立端对端的连接的路由,计算对于该连接的服务测量的端对端质量,建立、修改和释放连接,和处理连接

的各个段。一个段被定义为连接的任何一部分,换言之,信道的一段链接。

每个交换机,诸如交换机 140,和每个基站,诸如基站 150,具有一个相连的信道服务器(在图 1 中未示出)。信道服务器的功能包括管理在基站或交换机的物理接口上的信道或用户信息链路。信道服务器的功能还包括建立一个翻译表,启动接入与该信道服务器相连的基站或交换机的用户信息的适当路由。与一个基站相连的信道服务器还将虚拟信道识别符(VCI)映射到连接到外部接口资源的下一个交换机,这些资源诸如,频率、时隙或码,这取决于所用的无线连接的方式。

每个网,诸如网 1,也具有漫游呼叫服务器 170、本地定位服务器 180 和访问者定位服务器 190。定位服务器 180 和 190 的功能包括跟踪指定的一组移动用户的定位和响应于这些用户的定位请求。本地定位服务器 180 跟踪其位于该本地网中移动用户的该集群器和并跟踪其正在漫游的移动用户的访问网。访问者定位服务器 190 跟踪每个访问移动单元所在的集群器,与现存的各种网相比较,其中 VLR 跟踪本地的和访问的移动用户两者。漫游呼叫服务器 170 处理正在漫游或访问另一个网的网 1 的各用户的呼叫。虽然在图 1 的集群器 1 110 中仅表示出一个漫游呼叫服务器 170、一个本地定位服务器 180、和一个访问定位服务器 190,但应当理解某些网可能具有多个漫游呼叫服务器、本地定位服务器或访问定位服务器。在任何情况下,每个网最好具有至少一个漫游呼叫服务器、至少一个本地位置服务器、和至少一个访问位置服务器。

负责跟踪特定移动单元的定位的定位服务器由该移动单元的

地址识别。处理位于其本地网中移动单元的呼叫的呼叫服务器和处理特定移动单元的连接的连接服务器是由移动用户所在该集群器识别的。处理正在访问另外的网的呼叫的呼叫服务器由正在访问的网识别。在本发明的优选实施例中,服务器 120、130、170、180 和 190 成对的出现是为了增加可靠性。

图 2 是表示按照本发明的移动用户定位跟踪程序的流程图。如在步骤 200 所示,一个移动用户,诸如移动终端系统 160,当它接通或关闭电源或者当它从一个集群器移动到另一个集群器改变它的集群器时产生一个识别其自身的登记消息每个基站,诸如基站 150,周期性地发送识别它所位于的集群器的消息。这些由基站发送的消息允许一个移动用户确定它什么时候改变集群器。按照步骤 205 所表示当从一个移动用户接收到登记消息时,如 210 所表示的那样,做出产生登记消息的该移动用户是否于其本地网中的判定。

如在步骤 220 所示,如果该产生登记消息的移动用户是在其本地网中,则接收该登记消息的基站为那个移动用户发送登记消息到本地定位服务器。接下来,如在步骤 225 所示,本地定位服务器而后将通过存储移动用户至集群器和映射,存储表示该移动用户当前位于的集群器的信息。

如果另一方面,产生登记消息的移动用户不在其本地网中,则如步骤 230 所示,接收该登记消息的基站发送登记信息到位于作为该基站和当前跟踪的移动用户的同一网的访问者定位服务器。正如由 240 所表示的那样,下一步骤取决于该登记消息是否表示集群器发生了变化,换言之,取决于该移动用户已从一个集群器移动

到在该网中的另一集群器。如果登记消息表示集群器变化,则如步骤 245 所示,向其转移登记信息的访问者定位服务器存储该集群器,通过存储移动站向集群器的映射存储当前的该移动用户所在的集群器。如果登记消息表示该移动用户加电源或未加电源,则,如步骤 250 所示,接收该登记消息的访问者定位服务器将该登记信息传送到该移动用户的本地网的本地定位服务器。最后,如步骤 225 所示,在该移动用户的本地网的本地定位服务器将存储对应该移动站位置的网识别符和访问者定位服务器识别符。因此,图 2 表示的步骤代表该移动用户的定位跟踪程序。

在本发明的优选实施例中,从一个移动站接收登记消息的基站利用双向广播(*bicast*) 信令 *VCC* 更新分配给该基站的成对的两个定位服务器。另外,除了上面解释的登记方法以外,还存在基于定时器的登记。基于定时器的登记消息是以相当慢的速率产生的,例如每天一次,由漫游移动用户的访问者定位服务器和它们相应的本地网中的移动用户的本地定位服务器处理。例如,如果一个访问者定位服务器未从以前曾经在其区域进行漫游的移动用户接收基于定时器的登记,则它删去以前登记的移动用户的入口。这种基于定时器的登记方法避免了用于从本地定位服务器到以前的访问者定位服务器按目前的根据现在的 *IS-41* 和 *GSM* 标准所做的登记删除程序。

图 3 和 4 是表示结合本发明使用于呼叫控制程序的步骤的流程图。如图 3 的步骤 300 所示一个主叫终端系统,诸如移动用户 160 或固定终端系统 169,产生一个表示它希望呼叫一个特定被叫终端系统的呼叫始发消息。图 3 和图 4 的其余各步骤,除图 4 的步

骤 422 外,都是说明呼叫控制程序的。正如步骤 305 所表示,覆盖该终端系统位于的区域的基站接收该呼叫始发消息。如步骤 310 所示,做出产生呼叫始发消息的终端系统是否为一个移动用户的判定。如果该主叫终端系统不是一个移动用户,而是一个固定用户,则如步骤 315 所示,基站发送一个建立呼叫消息到覆盖该基站所在的集群器的呼叫服务器。另一方面,如果该主叫终端系统是一种移动用户,则如步骤 320 所示,做出该主叫移动用户是否在它的本地网中的相判定。一个建立呼叫消息被发送到服务主叫移动用户的呼叫服务器。更具体地讲,如果该主叫用户位于其本地网中,则如步骤 325 所表示,基站发送一个建立呼叫消息到覆盖该基站和移动用户所在的集群器的呼叫服务器。相反,如果该主叫移动用户不在其本地网中,则如步骤 330 所示,基站发送建立呼叫消息到位于该移动用户的本地网的漫游呼叫服务器。在后者情况下,该基站还发送一个更新消息到该漫游呼叫服务器,指示在该移动用户目前所位于的集群器中连接服务器的标识。正如下面进一步解释的那样,在更新消息中接收的连接服务器的标识被该漫游呼叫服务器利用以请求连接该呼叫的建立所需要的连接。最后,如在步骤 315 所表示的,当该主叫终端系统是一个移动用户时,该基站存储处理从该移动用户的各后续请求所需要的该移动用户到呼叫服务器的映射。

图 4 表示作为所执行的呼叫控制程序的一部分的一些附加步骤。如步骤 400 所示,主叫终端系统的呼叫服务器接收建立呼叫信息。如上文所说明,这个呼叫服务器可以是该基站所位于的集群器中的呼叫服务器,也可以是与该终端系统的本地网相关的漫游呼叫服务器。当接收到建立呼叫消息时,呼叫服务器为该呼叫建立或产

生一个状态机,如步骤 410 所示。接下来,如步骤 411 所示,该呼叫服务器调用该主叫终端系统的各隐含服务。而后,如步骤 412 所示,该呼叫服务器为该呼叫的连接映射产生一个记录。

接收建立呼叫消息的呼叫服务器在执行步骤 410—412 的同时附加地执行若干步骤。具体来说,如步骤 420 所示,该接收建立消息的呼叫服务器识别被叫终端系统的呼叫服务器、连接服务器和网关(*gateway*)交换机。网关交换机是可联两个网的交换机。当被叫终端系统是一个固定终端系统时,则这个信息可以从一个数据库中检索。然而,当被叫终端系统是一个移动用户时,则要求进行进一步处理来得到这个信息,如下面参照图 5 所描述的那样。接下来,如步骤 421 所示,接收建立消息的呼叫服务器与在步骤 420 中识别的呼叫服务器通信,以调用被叫终端系统的隐含服务。

根据本发明的原理,如果被叫终端系统是一个移动用户,则基站同时或与步骤 421 并行执行定位程序,如步骤 422 所示。正如下文进一步描述的,基站定位程序确定在该被叫移动用户当前所处的那个集群器中哪个基站正在服务该被叫移动用户。当对该呼叫的连接被建立时,这个信息而后就要用到。通过与步骤 421 的呼叫控制功能并行地执行的基站定位程序,对该呼叫建立连接的延迟被减少了。

一旦步骤 410—412 和 420—421 已被执行,接收建立消息的呼叫服务器发送一个建立连接消息到主叫终端系统的连接服务器,如步骤 430 所示。主叫终端系统的连接服务器是覆盖该主叫终端系统同前所位于的集群器的连接服务器。在建立连接消息中,发送该消息的呼叫服务器规定被叫终端系统在步骤 420 中被识别的连接

服务器和网关交换机。

图 5A 和 5B 是更详细地表示呼叫控制程序和基站定位程序的若干步骤的流程图。具体来说,图 5A 和 5B 表示当被叫终端系统是一个移动用户时,步骤 420 和 422 的细节。首先,如步骤 500 所示,用于主叫终端系统的呼叫服务器向被叫移动用户的本地定位服务器发一个搜索请求。主叫终端系统的呼叫服务器是在步骤 400 接收建立呼叫消息的呼叫服务器。在步骤 505,被叫移动用户的本地定位服务器接收该搜索请求。如步骤 507 所表示,确定该被叫移动用户是否位于其本地网中。

如果被叫移动用户位于其本地网中,则如步骤 520 所示,被叫移动用户的本地定位服务器向主叫终端系统的呼叫服务器发一个搜索响应。这个搜索响应将规定呼叫服务器、连接服务器和网关交换机。应当注意到,被叫移动用户的本地定位服务器知道了该被叫移动用户当前所在的集群器,因此根据移动用户定位跟踪程序知道了连接服务器和网关交换机。因此,在被叫终端系统是位于其本地网的一个移动用户的场合,步骤 420 包括步骤 500、505、507 和 520。

接下来,如步骤 522 所示,被叫移动用户的本地定位服务器发送一个多路广播寻呼请求和一个更新消息到该被叫移动用户目前所在的集群的所有基站。该寻呼请求和更新消息可以在多路广播信令链路上发送。更新消息包括该被叫移动用户的呼叫服务的识别。接下来,如步骤 523 所示,在该集群器中的每个基站产生一个寻呼命令消息来定位该被叫移动用户。

如果在该集群器中的一个基站从该被叫移动用户接收一个寻

呼响应,表示该被叫移动用户在该基站的范围之内,则如步骤 524 所示,该基站发送一个寻呼响应到该被叫移动用户的本地定位服务器。接收该呼叫响应的基站还可为该被叫移动用户存储该移动用户到呼叫服务器的映射。该被叫移动用户的本地定位服务器还向该被叫移动用户的连接服务器发送一个更新消息,规定与该被叫移动用户相连的基站,如步骤 526 所示。该被叫移动用户的连接服务器顺序地利用这个信息实现路由连接。因此,在该被叫终端系统是一个在其本地网中的移动用户的场合,基站定位程序包括步骤 522、523、524 和 526。如上面所说明的,基站定位程序是同时与呼叫控制步骤 421 一起执行的,该程序为了方便起见表示在图 5A 的步骤 521。

如果该被叫移动用户正在漫游和目前不在其本地网中,则如图 5B 的步骤 540 所示,该被叫移动用户的本地定位服务器向该主叫终端系统的呼叫服务器发送一个第一搜索响应。这个第一搜索响应规定该被叫移动用户的呼叫服务器并使服务该主叫终端系统的呼叫服务器执行图 4 的步骤 420,而不等待步骤 420 的完成。为了方便起见,步骤 421 也作为图 5B 中的步骤 551 被表示出来。然而,进一步的处理要求确定该被叫移动用户和连接服务器和网关交换机,因为只有访问者定位服务器跟踪漫游移动用户所在位置的集群器,如由图 2 的移动用户定位跟踪程序所表示的。

在步骤 550 中,该被叫移动用户的本地定位服务器发一个搜索请求和一个更新消息到当前跟踪该被叫移动用户的访问者定位服务器。再者,应当注意,该被叫移动用户的本地定位服务器知道该移动用户当前位于的网和跟踪移动用户定位跟踪程序的相关的访

问者定位服务器的标识。在步骤 550 中的更新消息规定了被叫方的呼叫服务器。

当接收到搜索请求时,被叫移动用户的访问者位服务器向该主叫终端系统的本地定位服务器发一个搜索响应,如步骤 557 所表示。这个搜索响应应当规定该被叫移动用户的连接服务器和网关交换机。该被叫移动用户的本地定位服务器而后发一个第二搜索响应到主叫终端系统的呼叫服务器,如步骤 558 所示。这个第二搜索响应规定了该被叫移动用户的连接服务器和网关交换机。因此,在被叫终端系统是一个漫游移动用户的场合,步骤 420 包括步骤 500、505、507、540、550、557 和 558。

在步骤 550,当接收到搜索请求时,该被叫移动用户的访问者定位服务器向该被叫移动用户当前所位于的集群器的所有集站发送一个多路广播寻呼请求和更新消息,如步骤 552 所示。在步骤 552 中的寻呼请求和更新消息类似于在步骤 522 中的相应的请求和消息。在该集群器中的每个基站产生一个寻呼命令,定位该被叫移动用户,如步骤 553 所示。

如果在该集群器中的各基站之一从该被叫移动用户接收一个寻呼响应,表示该被叫移动用户位于该基站的范围之内,如步骤 554 所示,则该基站向该被叫移动用户的访问者定位服务器发送一个寻呼响应。接收该寻呼响应的基站还应当为该被叫移动用户存储该移动用户到呼叫服务器的映射。该被叫移动用户的访问者定位服务器还发一个更新消息到被叫移动用户的连接服务器,规定与被叫移动用户相连的基站如步骤 556 所示。被叫移动用户的连接服务器接着利用这个信息选择连接的路由。因此,在被叫终端系统是漫游

移动终端的场合,基站定位程序包括步骤 552、553、554 和 556。如上所述,基站定位程序是与呼叫控制步骤 551 同时或并行执行的。

图 6 表示按照本发明的原理在用于漫游移动用户的图 4 和 5 的呼叫控制程序的若干发送信令的链路的利用。图 6 表示两个网 601 和 602。网 601、602 可以是图 1 所示的多网结构的一个部分。然而,应当指出,为了方便和清楚的目的,网的某些部分在图 6 中没有表示出。网 601 具有至少一个集群器 611,和网 602 具有标为集群器 1 至集群器 n 的多个集群器 612。在某个给定的时间,移动用户 $N1$ 621 和移动用户 $N2$ 622 位于集群器 611 的范围内。移动用户 $N1$ 621 是位于其本地网的网 601 中,而其本地网是网 602 的移动用户 $N2$ 622 正在网 601 中漫游。

如果移动用户 $N1$ 621 或者移动用户 $N2$ 622 产生一个无线呼叫始发消息,正如步骤 300 所表示,而后位于集群器 611 的基站 631 接收了该消息。如果产生该消息移动用户 $N1$ 621,则基站 631 根据图 3 的步骤 315 发一个建立呼叫消息到位于集群器 611 范围内的呼叫服务器 641。基站 631 与呼叫服务器 641 之间的链路由线 671 表示。当如步骤 400 所表示接收到建立呼叫消息时,呼叫服务器 641 如步骤 430 所表示发一个建立连接消息到集群器 611 的连接服务器 651。呼叫服务器 641 与连接服务器 651 之间的链路由线 681 表示。

另一方面,如果正在漫游的移动用户 $N2$ 622 产生呼叫始发消息,则基站 631 经由 *ATM* 交换机 661、662 向移动用户 $N2$ 622 的本地网 602 范围内的漫游呼叫服务器 642 发送建立呼叫和更新消息。基站 631 经 *ATM* 交换机 661、662 到漫游呼叫服务器 642 的

链路如虚线 672 所示。然后漫游呼叫服务器 642 经 *ATM* 交换机 662、661 向连接服务器 651 发送一个建立连接。呼叫服务器 642 与连接服务器 651 之间的链路由线 682 表示。具体来讲,这种安排允许正在漫游的移动用户在所有时间与为之服务的其本地网连系,因此避免竞争信息共享的必要和当它们未包括在该呼叫时为各移动用户传送信令信息的必要。

图 7 是根据本发明的原理连接建立程序的各步骤的流程图。一旦如图 4 的步骤 430 表示的那样,一个建立连接消息被发出,向其发送建立消息的连接服务器接收该建立连接消息,如步骤 700 所示。接下来,如步骤 705 所示,接收了建立连接消息的连接服务器为从主叫终端系统到被叫终端系统的呼叫搜索一个路由。

参照图 8 不难理解,连接建立程序可是多个,图 8 表示用于从一个终端系统,诸如移动用户 801 到另一个终端系统 802 连接一个呼叫的示例性路由。在表示于图 8 的例子中,假设移动用户 801 位于基站 811 的覆盖区中,基站 811 位于由连接服务器 831 覆盖的集群器中。另外,假设终端系统 802 位于由连接服务器 841 覆盖的另一个的集群器中。再假设连接服务器 831 接收与该呼叫有关的建立连接消息,而后它搜索从移动用户 801 到终端系统 802 的路由。在所表示的特定例子中,该路由包括两段,一段包括在连接服务器 831 范围内的基站 811 和 *ATM* 交换机 812、813。第二段包括在连接服务器 841 范围内的多个交换机。

接收建立连接消息的连接服务器而后执行下列功能,这些功能可能是同时执行的。在步骤 720,接收建立连接消息的连接服务器发送一个保留段消息到在步骤 105 中找到的路由中的下一个连接

服务器。在图 8 所示的例子中,连接服务器 831 将发一个保留段消息到连接服务器 841。如果存在构成路由的附加段的其他连接服务器,则一个保留段同样也以跳跃的方式被发送到连接服务器 841。当接收到保留段消息时连接服务器 841 做出的附加操作在下面将进一步讨论。在步骤 710 中,接收建立连接消息的连接服务器还发送一个多路广播的保留信道消息到每个信道服务器,该信道服务器是与在该连接服务器的范围中的相连的基站或路由上的交换机。在图 8 的例子中,连接服务器 831 将发一个保留信道消息到信道服务器 821、822 和 823,它们是分别与基站 811 和 ATM 交换机 812、813 相连的信道服务器。

每个接收一个保留信道消息的信道服务器而后按步骤 712 所表示的信道保留功能。信道保留功能包括检验交换机资源、和分配 VCI 和带宽。当执行信道保留功能时,每个信道服务器向从其接收保留信道消息的连接服务器发一个信道响应,如步骤 714 所示。

步骤 710、712 和 714 可以方便地称为连接批准程序。与用于执行呼叫批准控制的公知技术相反,本发明的连接批准程序最佳与在特定段中的每个信道服务器同时执行。由于包括利用多路广播信令链路的异步转换模式(ATM)技术的能力,这种并行操作是可能的。因此,在图 8 的例子中,信道服务器 821—823 的每一个将同时执行信道保留的功能,因此导致在呼叫连接建立中较小的延迟。应当理解为,由各信道服务器同时操作的性能包括,但不限于在同步方式或分步锁定(lock-step)操作的性能。然而,由各信道服务器同时操作的性能试图包括比分步锁定更多的性能。正如用在这里的涉及各信道服务器的同时操作,所用的同时操作与运行与顺序操作

相反,在顺序操作中,一个交换机和它的相连的信道服务器不能执行规定的功能,直至在该路由中的一个在先的交换机和它的相连的信道服务器已经执行了相同的或类似的功能。因此,保留信道的响应可以异步地发送。

在步骤 720 接收保留段消息的连接服务器如步骤 722 表示发现要求建立该路由的保留段的交换机。再参照图 8,连接服务器 841 将在它的范围内搜索 *ATM* 交换机 814 和 815 和基站 816 以建立从移动用户 801 到终端系统 802 的路由的第二段。交换机 814、815 和基站 816 分别具有相连的信道服务器 824、825 和 826。接下来,在步骤 724,包括步骤 710、712 和 714 的连接批准程序根据接收保留段消息的连接服务器以及在该连接服务器的范围内与该段路由相连系的信道服务器执行。最后,在步骤 726,连接服务器发一个保留段响应到从其接收建立段消息的连接服务器。因此,参照图 8,连接服务器 841 将发一个保留段响应到连接服务器 831,表示在它的范围内该段路由已被保留。

一旦在步骤 700 接收建立连接消息的连接服务器接收到信道响应和保留段响应,它计算保留连接的端对端特性和将所得的服务质量与在建立连接消息中规定的任何要求比较。

判断是否接授或拒绝该连接。如果如步骤 730 所表示接授该连接,则接收该建立连接消息的连接服务器分别发送建立段消息到该路由中及在其范围内的信道服务器的翻译消息,如步骤 750 所示。当接收到建立翻译消息时,每个信道服务器执行建立翻译功能,如步骤 742 所示。建立翻译功能包括建立 *VPI/VCI* 翻译、建立用于使用参数控制(*Usage Parameter Control*)、优先级控制、和与 *ATM* 交

交换机或基站相关的通信量组织与故障处理算法。当完成建立翻译功能时，每个信道服务器发一个建立翻译响应给发送该建立翻译消息的连接服务器，如步骤 744 所表示。

步骤 740、742 和 744 可以方便地称为连接建立程序。与用于执行连接建立和构造控制的公知技术不同，本发明的连接建立程序最好对于该路由的一个特定段的每个信道服务器是同时执行的。再有，由于包括多路广播信令链路的异步转移模式(ATM)技术的能力，并行操作是可能的。因此，在图 8 的例子，每个信道服务器 821—823 将同时执行建立翻译功能，因此导致在建立呼叫连接中较小的延迟。还有，用于这里的各信道服务器的同时操作，使用的同时操作与运行与顺序操作相反，在顺序操作中，一个交换机和它的相连的信道服务器不能执行规定的功能，直至在该路由中的一个在先的交换机和它相连的信道服务器已经执行了相同的或类似的功能为止。因此，建立翻译响应可以被异步地发送。

如步骤 752 所示，连接建立程序还根据在步骤 750 中接收建立段消息的每个连接服务器以及在每个这种连接服务器范围中与该路由的段相连的信道服务器执行。接下来，在步骤 754，接收一个建立段消息的每个连接服务器而后发送一个建立段响应到发送该建立段消息的连接服务器。

一旦接收建立连接消息的连接服务器在步骤 700 中接收到建立翻译响应和建立段响应，如步骤 760 所示，它发一个建立连接响应到主叫终端系统的呼叫服务器。该建立连接响应表示呼叫该被叫终端系统的连接已经建立。

根据本发明的原理，释放与一次呼叫相连系连接的操作也是

同时在多个信道服务器中进行的。图 9 表示按照本发明的原理说明一个释放呼叫程序的步骤的流程图。包括在一次呼叫中的任一终端系统，主叫终端系统或被叫终端系统可以通过产生和发送一个释放命令消息来启动该呼叫和它的连接的释放，如步骤 900 所表示。当接收到这样一个释放命令消息时，发送该消息的该终端系统当前所位于的那个区域的基站发送一个释放呼叫消息到产生该释放命令消息的终端系统的呼叫服务器，如步骤 905 所示。我们还记得，用于包括在该呼叫中的主叫与被叫终端系统的相应各基站存储着包括在该呼叫中的相应的各呼叫服务器的识别符。

在步骤 910 中，释放呼叫消息被发送到的呼叫服务器发送一个释放呼叫消息到该呼叫中该服务器所知道的任何其他的各呼叫服务器。接下来，在步骤 915，具有在该呼叫中与图 4 的步骤 412 有关的连接记录的呼叫服务器，发一个释放连接信息到适当的相应连接服务器。该释放连接消息指令该连接服务器释放在该呼叫中的有效连接。

当接收到释放连接消息时，连接服务器初始化由步骤 920、922 和 924 组成的释放连接程序。在步骤 920 中，接收释放连接消息的连接服务器发送一个分支信道(*drop-channel*)消息到在它的范围内的路由段中每个信道服务器。被多路广播到各信道服务器的分支信道消息指令各信道服务器释放信道和翻译用于该呼叫的资源。按照本发明的原理，如步骤 922 所示，各信道服务器最好同时释放包括 VCI 和带宽的该呼叫的各个资源。与串行地执行连接释放程序的公知技术不同，由各信道服务器同时地或并行地释放各个资源，并导致以较小的延迟断开一次呼叫。从而释放各信道服务器和用于

其他呼叫的其他系统部件。最后,在步骤 924 中,各信道服务器发送分支信道响应到连接服务器,该连接服务器是上述信道服务器从其接收分支信道消息的连接服务器。断开信道响应可以异步地发送。

在起始释放连接程序的同时,接收释放连接消息的连接服务器在步骤 915 还发送一个分支段消息到该路由中的下一个连接服务器,如步骤 930 所示。而后,正如在步骤 932 所表示,根据下一个连接服务器和相连的信道服务器执行释放连接程序。接下来,在步骤 934,向发送分支段消息的连接服务器发送段分支响应。

一旦接收释放连接消息的连接服务器在步骤 915 接收各信道服务器和该路由中的其他连接服务器的响应,则如步骤 940 所表示,它发送连接释放响应到发送释放连接消息的呼叫服务器。从步骤 900 开始的释放呼叫程序,当接收到连接释放响应,表示该呼叫的路由中所有连接已被断开时,因此该程序在步骤 940 结束。

图 10 表示按照本发明的原理由的切换程序。当一个移动用户从一个基站的范围移动到另一基站的邻近区域时产生越区切换。按照本发明的原理,分别由呼叫服务器和连接服务器执行的呼叫控制与连接控制功能的分离,避免了在呼叫期间固定一个移动交换中心(MSC)或其他交换机的必要。

当一个移动用户离开前一个基站 1000 的邻近区并移入一个新的基站 1001 的邻近区时,它产生切换命令消息,该消息被新的基站 1001 接收。而后新的基站 1001 将该切换命令消息传送到以前切换命令消息中识别的基站 1000,其中以前的基站 1000 包括一个老的段的第一端。与以前基站 1000 相连的信道服务器调用一个切换段

的操作,该操作将交换机 1020 识别为老的段的第二端并将 1010 识别为被切换的信道。这个信息而后包括在切换段消息中发送到新的基站 1001。

当接收切换段消息时,启动一步一跳(*hop-by-hop*)的处理,以建立从基站 1001 到交换机 1020 的新的段 1012。新的段可以通过其他交换机,诸如交换机 1021。与交换机 1020 相连的信道服务器在删除到被切换的信道的翻译以后,建立从老的路由的剩余信道 1011 到与新的段 1012 相连的信道的新的翻译。在一步一跳的处理中,在新的基站 1001 与交换机 1020 之间的各交换机中所有信道服务器的标识和与交换机 1020 相连的信道服务器一致。与交换机 1020 相连的信道服务器而后进行通信,改变对老的段负责的服务器的连接段。

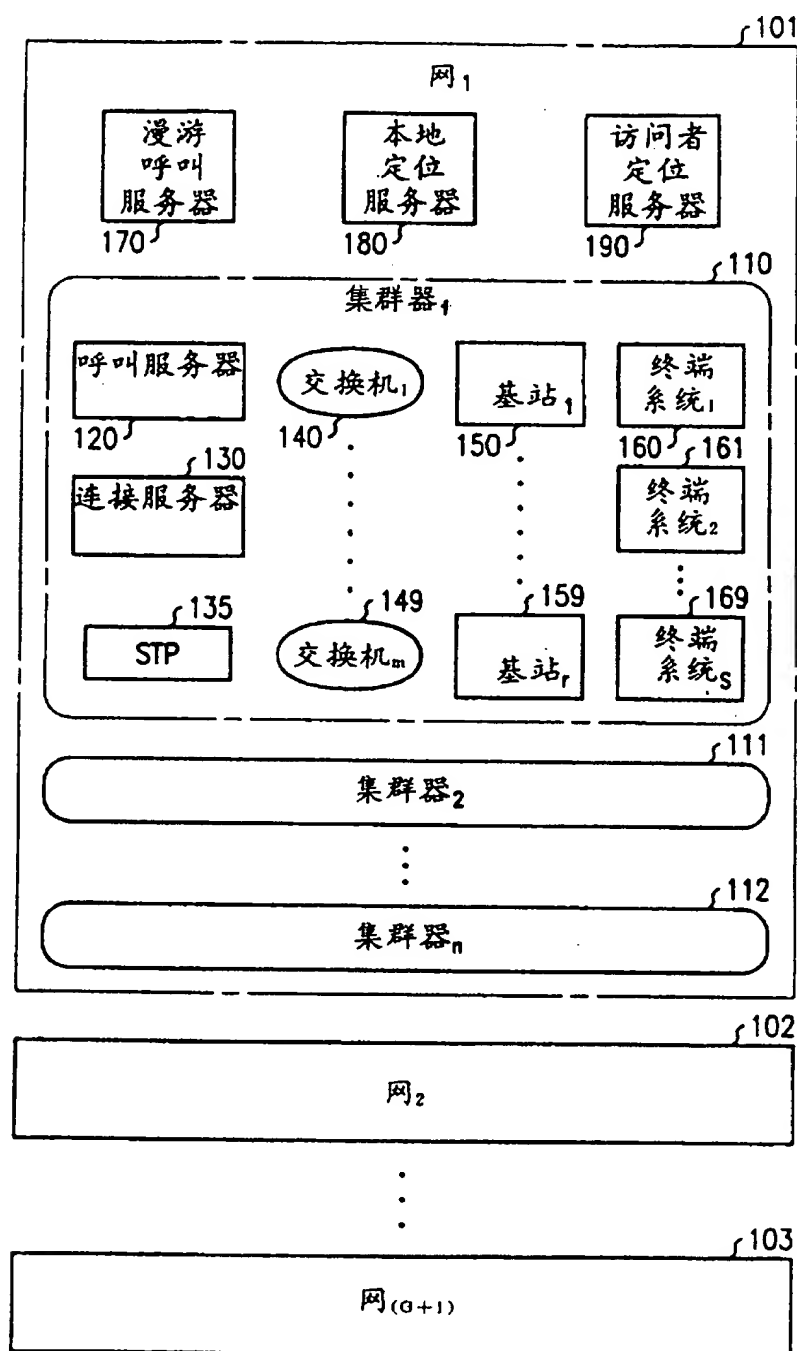
进行分析以确定对应于各服务器未过负荷的近似最佳集群器的规模和来自每个服务器类型的信令链路的数目不是过大。在分析中做出若干假设,包括下列的假设。各网假设为是相同的,两个访问者服务器对假设为用于每个网。一个漫游者服务器对假设为在一个用于各其他网的特定网中,在各其他网中该特定网的移动用户可以漫游。对一个对中的定位服务器的更新和查询假设是在双向广播链路上发送的。查询的应答是按照在该对中的两个定位服务器之间的安排产生的。当在该对中的一个服务器不工作时,其他服务器可以处理对该对的全部查询。还进一步假设,在呼叫建立连接的建立或释放程序期间,没有切换发生时,假设不发生网内的“闲”或有效切换。

图 11A、11B 和 11C 表示用于分析的某些输入参数的一些示例

性值,包括用于连接服务器的利用率分析和基站分析的附加输入参数。图 12 表示根据列在图 11A—C 的各示例性输入值产生的其他参数值,和假设集群器的周长是 70 英里长和基站覆盖 25 平方英里。特别是,基站和连接服务器的利用率仍然低于 1 值。这些值可以提供由上述假设的一个网的可维持运营的工作点。

虽然本发明已被参照具体的实施例进行了描述,但是将要理解为在本发明的精神与范畴内的其他安排,对于本技术领域的普通技术人员将是显而易见的。因此,本发明谨由所附的权利要求书予以限制。

说明书附图



100

图 1

图 2

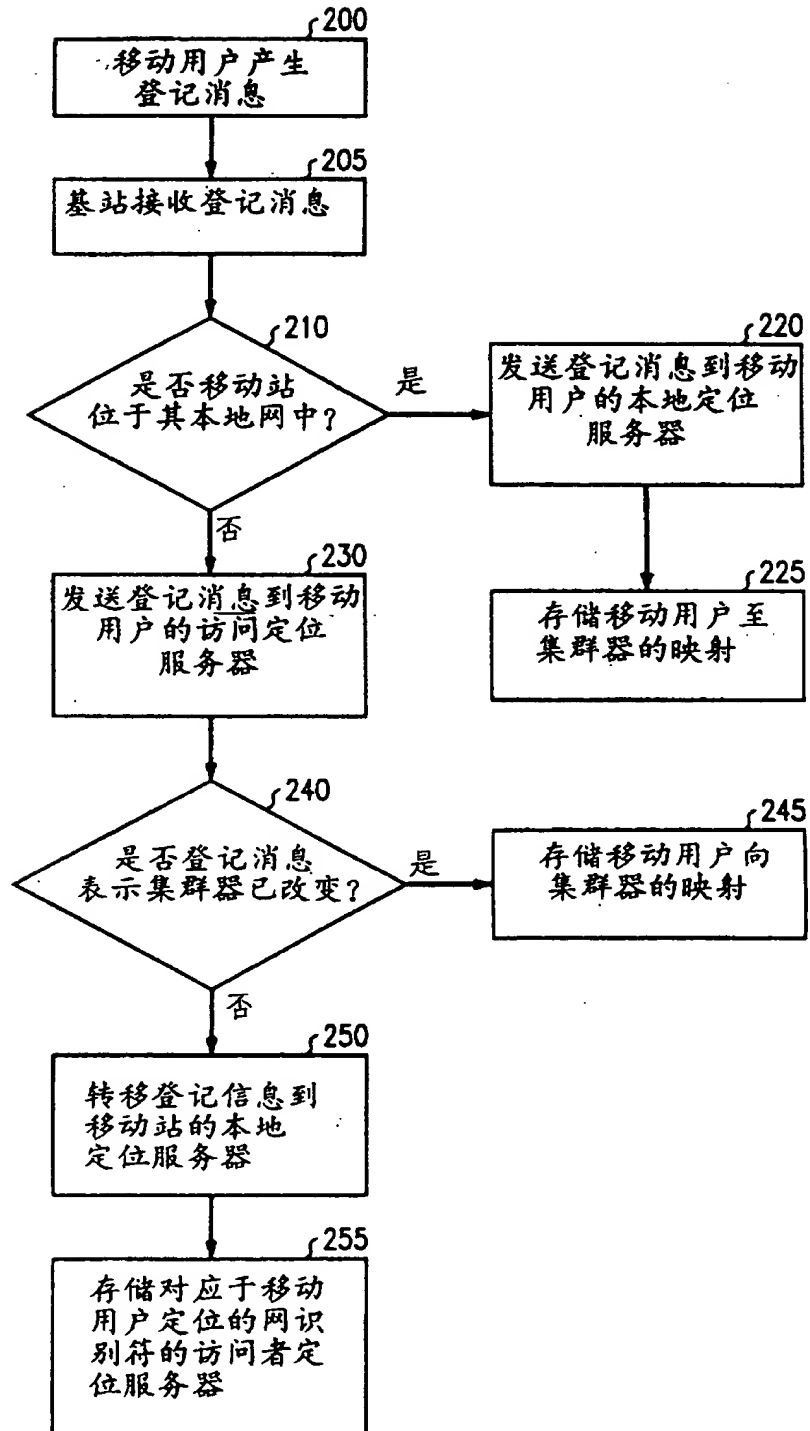


图 3

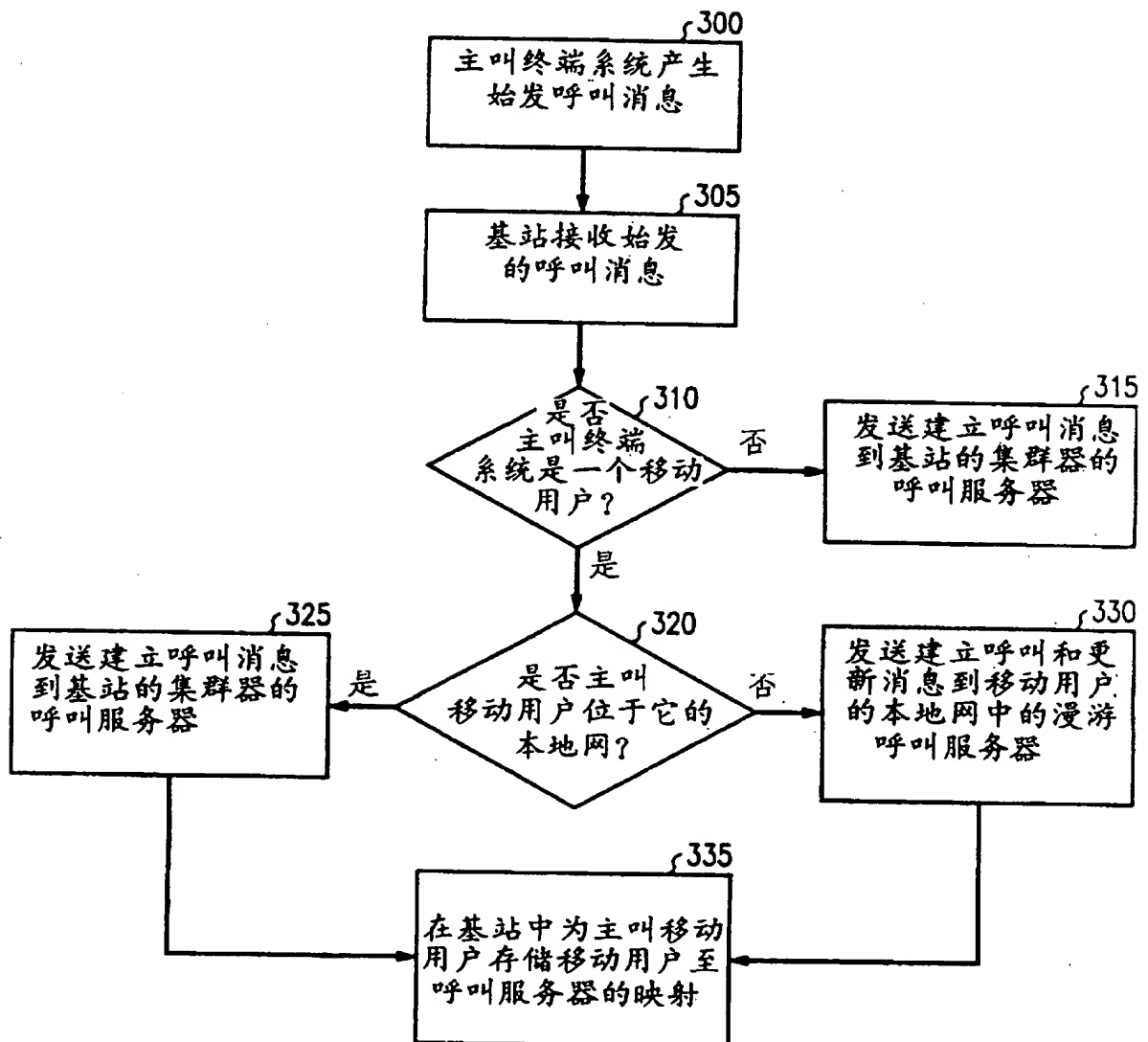


图 4

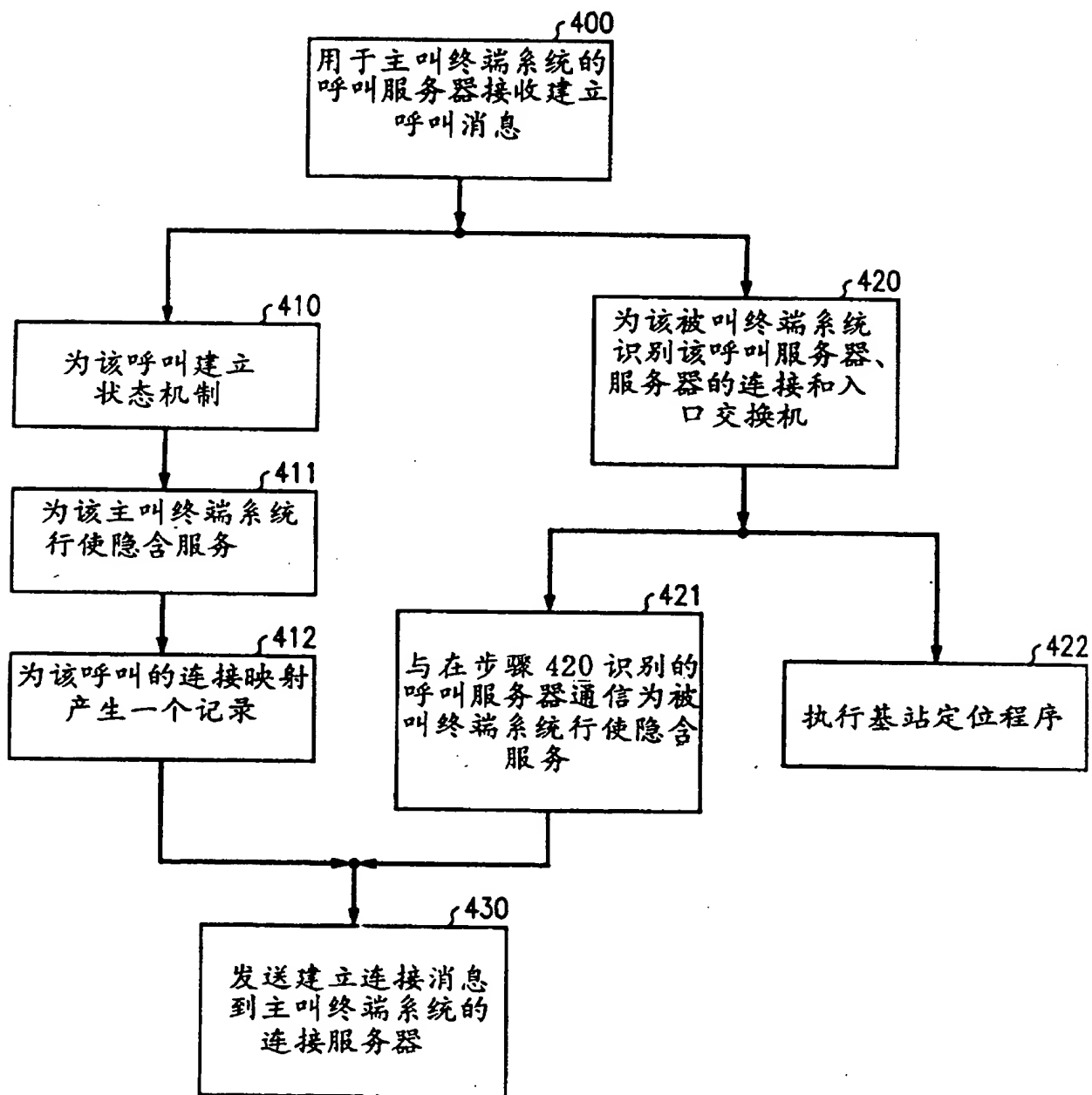


图 5A

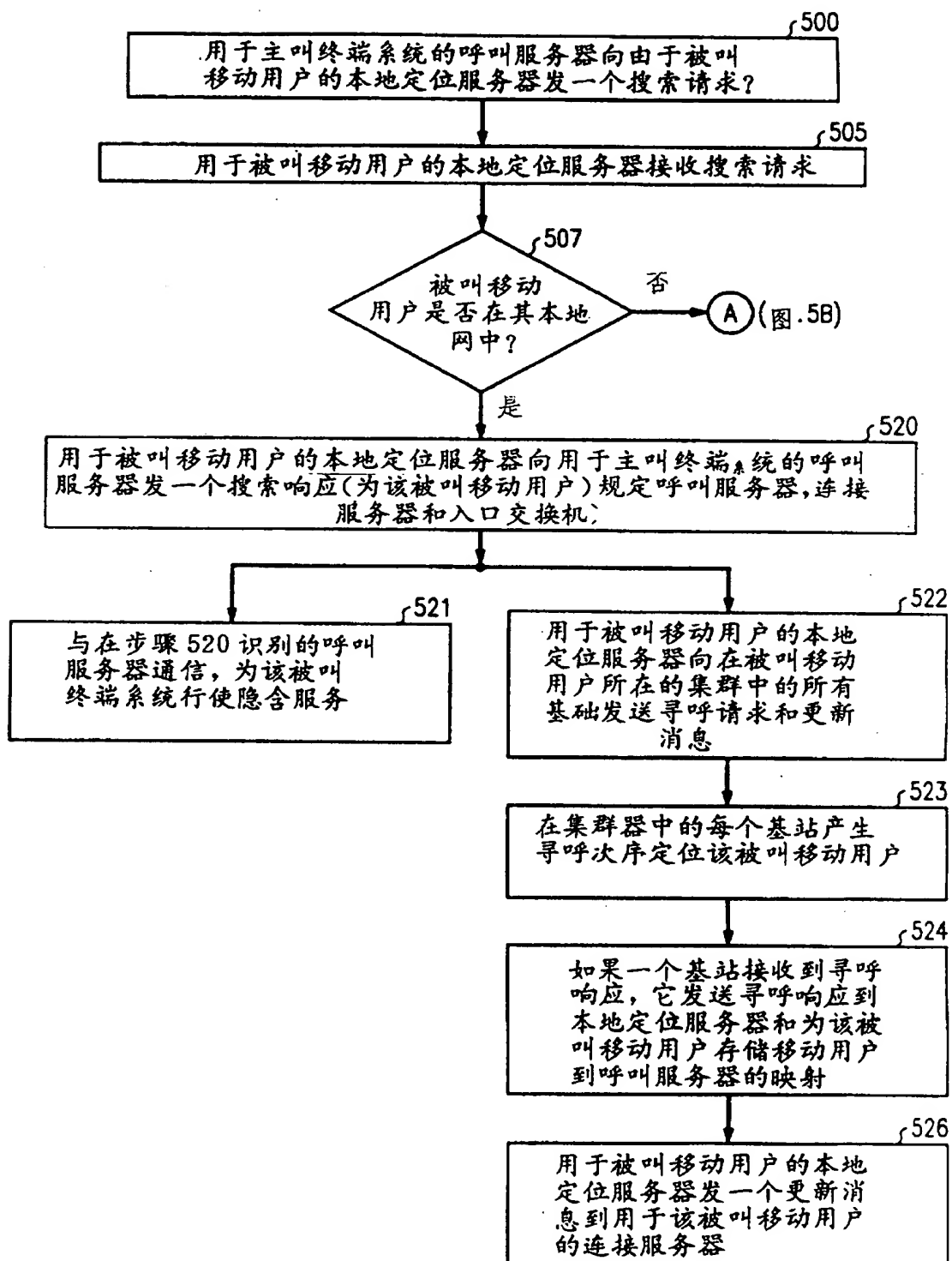
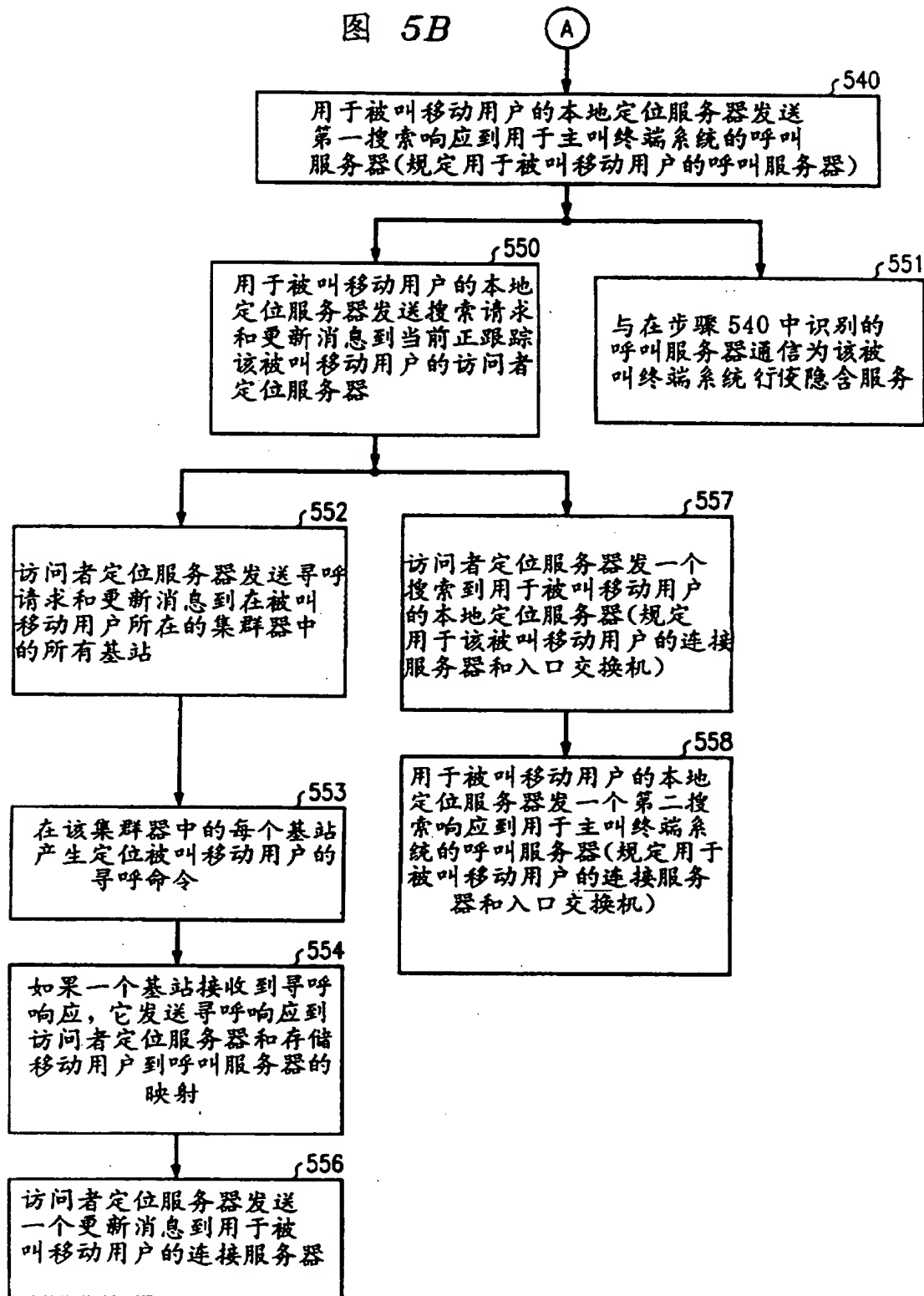
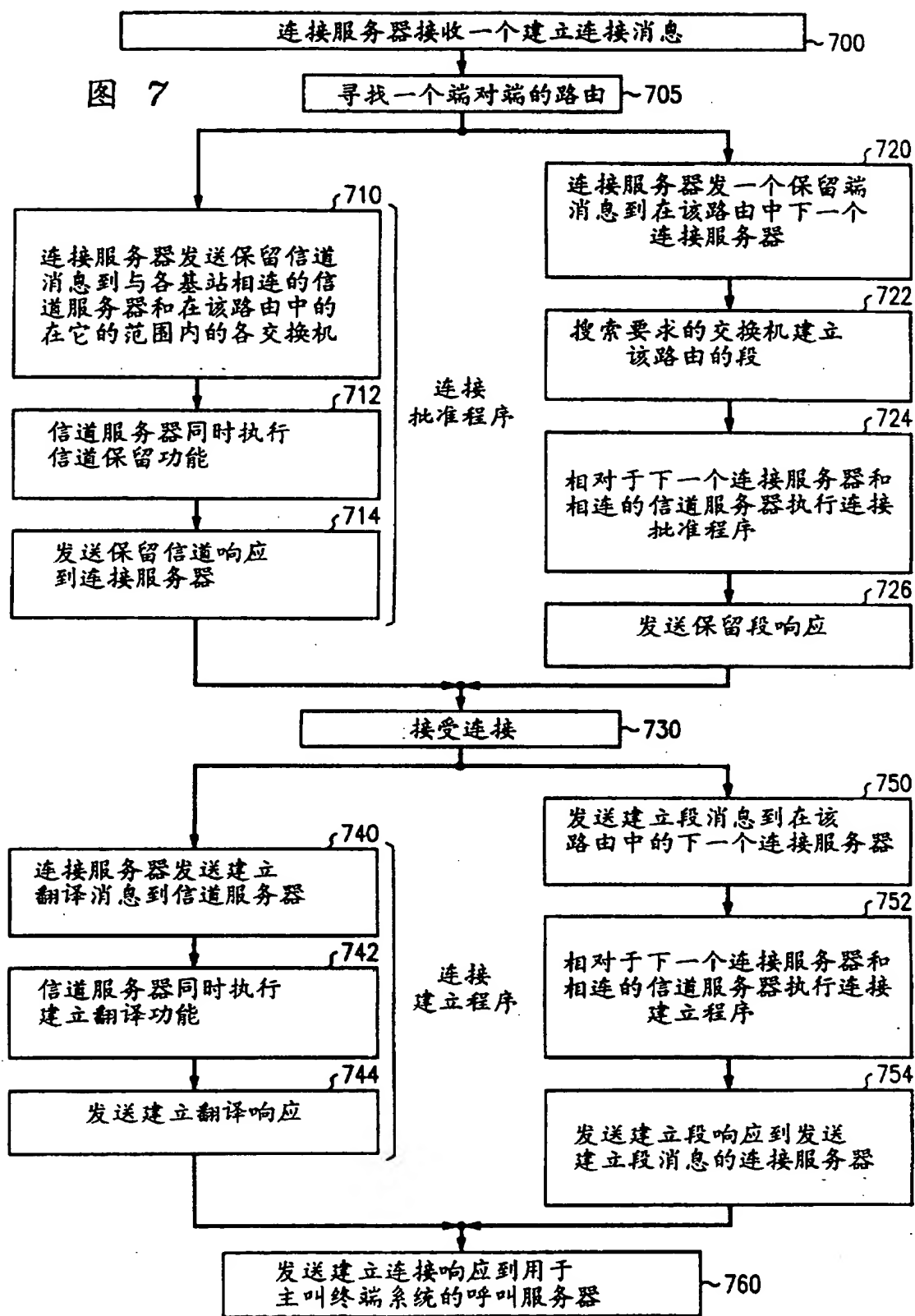


图 5B





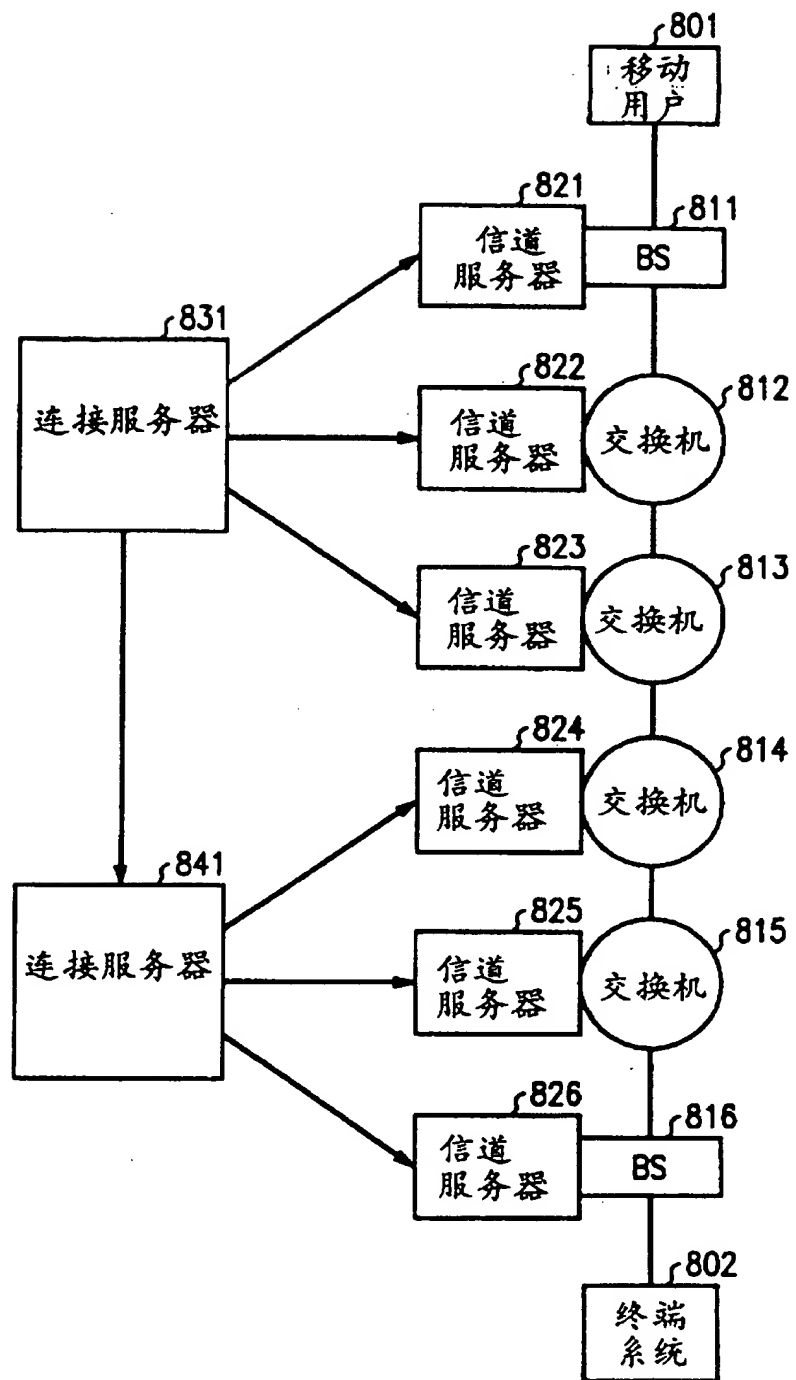


图 8

图 9

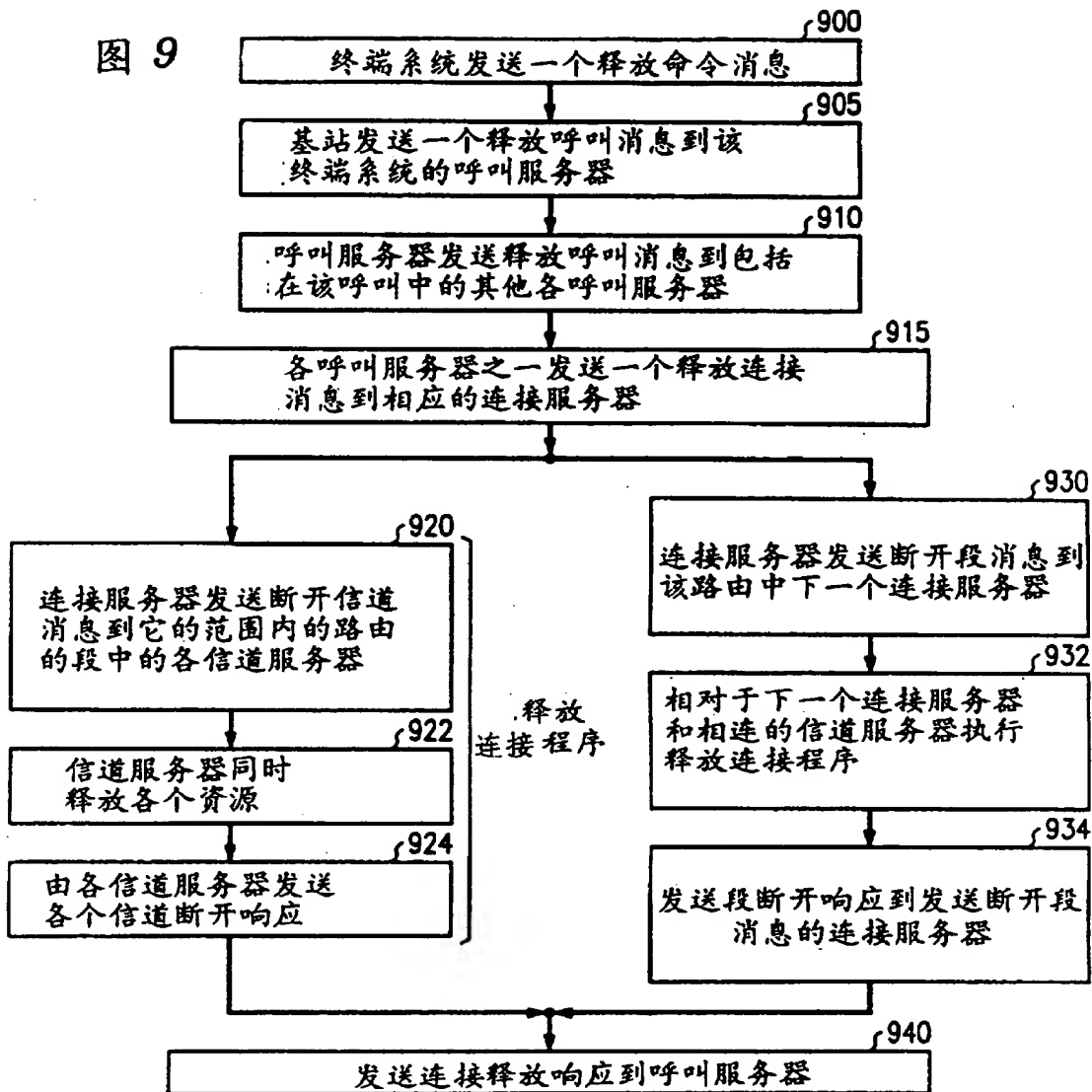
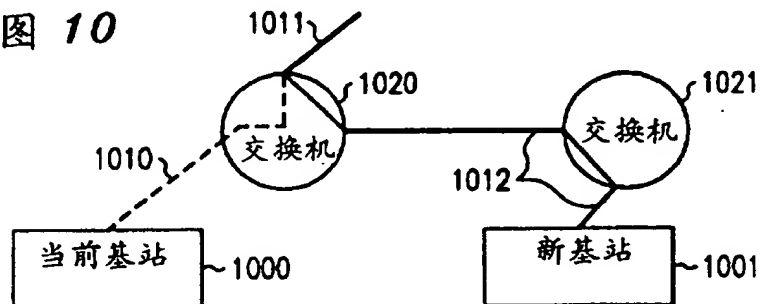


图 10



用于分析的输入数据	
参数	值
每网的用户数	3.75×10^6 个
网数	11
移动用户密度	每平方英里 150 个
每网面积	25,000 平方英里
每基站面积	25 平方英里
移动用户的速度	50 英里/小时
正在漫游的用户的比率	10%
移动用户的开机和关机的比率	每天两次
始发和传送呼叫的比率	每小时每终端 1.4
每定位服务器对的用户数	37,500
每集群器的交换机数	5
邻近基站数	6

图 11A

对于连接服务器的利用率的分析	
参数	值
更新处理时间	5 毫秒
非业务处理时间	10 毫秒

图 11B

用于基站分析的输入数据	
参数	值
寻呼处理时间	2 MILLISECONDS 毫秒
登记处理时间	4 毫秒
始发(释放命令)的处理时间	4 毫秒
非业务处理时间	5 毫秒
切换处理时间	5 毫秒
连接保持时间	3 分

图 11C

参数	值
每网集群器数	81
每集群器基站数	12
来自一个节点(定位服务器)的最大 ATM 信令链路数	245
最大更新率(访问者定位服务器)	700,000/小时
最大非业务操作率(访问者定位服务器)	262,000/小时
基站利用率	0.21
连接服务器利用率	0.8

图 12